

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

B2

(11)Publication number : 2000-065150

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

F16F 15/26

(21)Application number : 10-228156

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.08.1998

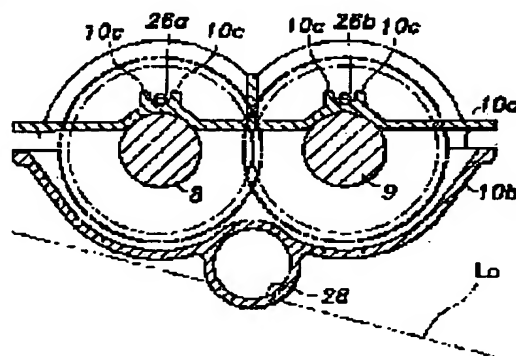
(72)Inventor : IWATA KAZUYUKI

## (54) BALANCER SHAFT SUPPORT STRUCTURE OF ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of component items of an engine, size and weight, and to enhance the degree of freedom of design by demarcating an oil passage for communicating an oil suction port with an oil pump between both balancer shafts and/or between gears for connecting mutual both balancer shafts.

**SOLUTION:** An oil introducing passage 28 reaching a pump chamber from an oil strainer is formed on the lower end integrally with a lower side casing 10b to thereby reinforce the lower side casing 10b. The oil introducing passage 28 extends almost in parallel to the axial direction between balancer shafts 8, 9 and between gears, and is miniaturized without swelling downward by entering between both balancer shafts 8, 9 and between the gears. Since the oil introducing passage 28 is demarcated by swelling a bottom wall of the lower side casing 10b to the both balancer shaft 8, 9 side and the bottom surface side of an oil pan, downward swelling is restrained to prevent a violent fluctuation of an oil level Lo.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-65150  
(P2000-65150A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.  
F 1 6 F 15/26

識別記号

F I  
F 1 6 F 15/26

テマコード\*(参考)

L

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-228156

(22)出願日 平成10年8月12日(1998.8.12)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 岩田 和之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74)代理人 100089266

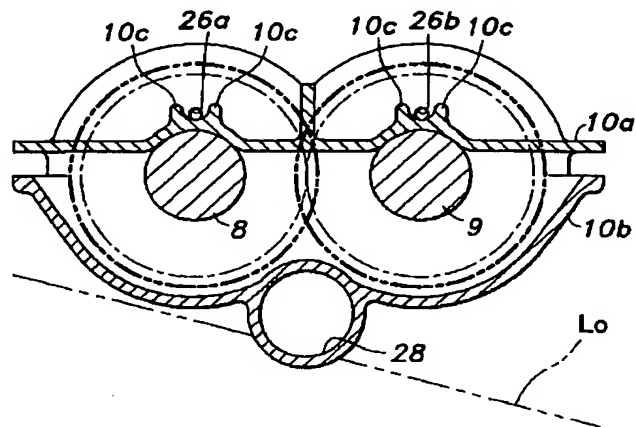
弁理士 大島 陽一

(54)【発明の名称】 エンジンのバランサシャフト支持構造

(57)【要約】

【課題】 部品点数を削減でき、小型化、軽量化することが可能であり、かつ設計自由度の高いエンジンのバランサシャフト支持構造を提供する。

【解決手段】 シリンダブロック下方のオイルパン内に一対のバランサシャフトを互いに平行に受容してなるケーシングに於ける両バランサシャフトの間に、オイル吸入口とオイルポンプとを連通するオイル通路を画定する構造とすることで、オイル通路を両バランサシャフト間のデッドスペースに画定することができ、外方への膨出を抑えることができるばかりでなく、このオイル通路を画定する部分がケーシングの補強部材としても機能してその耐久性が向上する。また、オイル通路を或る程度長くしてもケーシングの重量変化は小さいことからオイル吸入口のレイアウト自由度が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダブロック下方のオイルパン内に一対のバランスシャフトを互いに平行に受容してなるケーシングが配置され、前記ケーシングに於ける前記バランスシャフトの軸線方向前後いずれか一方にオイルポンプが一体的に設けられ、前記ケーシングの下部にオイル吸入口が設けられたエンジンに於いて、

前記ケーシングに於ける前記両バランスシャフトの間及び／または前記両バランスシャフト同士を連結するべく両シャフトに設けられたギヤの間に、前記オイル吸入口と前記オイルポンプとを連通するオイル導入通路を画定してなることを特徴とするエンジンのバランスシャフト支持構造。

【請求項 2】 前記オイル導入通路は、前記下側ケーシングの底壁が、両バランスシャフト間側及び前記オイルパンの底面側に膨出して画定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンのバランスシャフト支持構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はシリンダブロックの下方にバランスシャフトを配置してなるエンジンに関し、特にそのバランスシャフトの支持構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、シリンダブロックの下方に二次バランス装置を配置してなるエンジンがある（例えば、特開昭 63-106443 号公報等参照）。このようなエンジンに於いて、上記バランス装置はシリンダブロック下方のオイルパン内に設けられたケーシングに支持された一対のバランスシャフトからなり、各バランスシャフトは互いにギヤ接続されると共に一方のバランスシャフトにチェーン等を介してクランクシャフトから駆動力が伝達され、各バランスシャフトがクランクシャフトの 2 倍の回転数で互いに逆方向に回転するようになっている。

【0003】一方、上記構造ではエンジンを小型化するべくオイルポンプもエンジン下方にてバランスに近接配置されている。そこで、上記バランスのケーシングとオイルポンプとを一体化すると良い。また、オイルポンプを駆動するのに別途駆動源を設けると部品点数が多くなることから、エンジンの駆動力を駆動源とし、ベルトなどで駆動力を伝達する構造とすると良い。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記構造では、オイルポンプをエンジンのクランクシャフトとベルトなどで連結することから、その設置位置はエンジンのクランクシャフトの軸線方向前後いずれかとなる。一方、オイルストレーナ（吸入口）はオイルパンの底部、即ち上記二次バランス装置の下部に配置されることから、オイルポン

プとオイルストレーナとを連通するオイル通路を設ける必要がある。

【0005】従来はこのオイル通路を画定する管材を二次バランス装置に沿うように設けているが、別部材であるため、エンジンから外方に膨出し、エンジン全体が大型化しがちであった。また、オイル通路を短くして管材を軽量化することも行われているが、オイルストレーナのレイアウト自由度が低下する問題がある。

【0006】そこで、上記バランス装置のケーシング内に上記オイル通路を画定することも考えられるが、単にこのケーシングとオイル通路を画定する部材とを一体成型するのみでは必ずしもエンジンを小型化、軽量化できない。

【0007】本発明は上述の如き従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、エンジンの部品点数を削減でき、小型化、軽量化することが可能であり、かつ設計自由度の高いエンジンのバランスシャフト支持構造を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的は、本発明によれば、シリンダブロック下方のオイルパン内に一対のバランスシャフトを互いに平行に受容してなるケーシングが配置され、前記ケーシングに於ける前記バランスシャフトの軸線方向前後いずれか一方にオイルポンプが一体的に設けられ、前記ケーシングの下部にオイル吸入口が設けられたエンジンに於いて、前記ケーシングに於ける前記両バランスシャフトの間及び／または前記両バランスシャフト同士を連結するべく両シャフトに設けられたギヤの間に、前記オイル吸入口と前記オイルポンプとを連通するオイル通路を画定してなることを特徴とするエンジンのバランスシャフト支持構造を提供することにより達成される。これにより、オイル導入通路を両バランスシャフト間のデッドスペースに画定することができ、外方への膨出を抑えることができるばかりでなく、このオイル導入通路を画定する部分がケーシングの補強部材としても機能するようになる。

【0009】また、前記オイル導入通路が、前記下側ケーシングの底壁を、両バランスシャフト間側及び前記オイルパンの底面側に膨出させて画定されるようにすることにより、外方への膨出を極力抑えると共に下側膨出部により下側への油面のあばれを防止することができる。またケーシングの軽量化にも寄与する。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0011】図 1 はエンジンの要部縦断面図であり、図 2 は図 1 の II-II 線について見た断面図である。エンジン E は、4 本のシリンダが略鉛直方向に配置され、クランクシャフト 1 が水平方向に配置された直列 4 気筒エンジンである。エンジン本体はシリンダヘッド 2 と、

10

20

30

40

50

該シリンダヘッド2の下面に結合されたシリンダブロック3と、シリンダブロック3の下面に結合されたロアブロック4と、ロアブロック4の下面に結合されたオイルパン5とを備えている。クランクシャフト1のジャーナル部は、シリンダブロック3とロアブロック4との間に形成された2つ割の軸受にて回転自在に軸支されている。

【0012】ロアブロック4の下面には、エンジンEの二次振動を低減するための二次バランサ装置6と、トロコイドポンプからなるオイルポンプ7とが一体的に設けられている。

【0013】二次バランサ装置6は、一对のバランサシャフト8、9と、これらバランサシャフト8、9を支持、受容する上側ケーシング10a及び下側ケーシング10bとを備えている。バランサシャフト8、9は、ギヤ11a、11bにより互いにギヤ接続されると共に一方のバランサシャフト8の一端に設けられたスプロケット12、無端チェーン13及びクランクシャフト1の一端に設けられたスプロケット14を介してクランクシャフト1から駆動力が伝達され、各バランサシャフト8、9がクランクシャフト1の2倍の回転数で互いに逆方向に回転するようになっている。

【0014】各バランサシャフト8、9には、その一端近傍と、他端近傍とに比較的小径の第1ジャーナル部8a、9a及び第2ジャーナル部8b、9bが設けられている。また、各バランサシャフト8、9の他端側には第2ジャーナル部8b、9bにより軸線方向前後に2分割されたバランサウエイト8c、8d、9c、9dが設けられている。

【0015】ここで、第1ジャーナル部8a、9aの軸受16、17は下側ケーシング10bと一体をなす後記するオイルポンプボディ7aに孔状に形成されている。また、各バランサシャフト8、9の中間部に設けられた第2ジャーナル部8b、9bの軸受18、19は、上側ケーシング10aと下側ケーシング10bとを整合させることにより形成される2つ割のメタル軸受となっている。これにより、各バランサシャフト8、9を上側ケーシング10aと下側ケーシング10bとに受容する際に、各バランサシャフト8、9の一端側を下側ケーシング10bの軸受16、17に挿入すると共に軸受18、19の下側ケーシング10b側半割部分に載置し、上側ケーシング10aを整合させ組み付ければ良いことから、各ジャーナル部8a、9a、8b、9bをその強度の確保できる範囲で細くでき、各ジャーナル部8a、9a、8b、9bと各軸受16～19との摺動抵抗を小さくすることができると共に、ケーシングの小型化及び軽量化も可能になる。尚、第2ジャーナル部8b、9bは各バランサシャフト8、9の他端部に形成しても良い。

【0016】図3に示すように、互いに組み付けた上側ケーシング10a及び下側ケーシング10bは通しボルト

20、21によりロアブロック4に締結される。このとき、図4に示すように、上側ケーシング10a及び下側ケーシング10bを通しボルト20、21によりロアブロック4に直接共締めすれば、部品点数及び組み付け工数を削減できる。

【0017】図5、その要部を拡大した図7、図7の11X-11X線について見た図8及び図7の11X-11X線について見た図9に示すように、上側ケーシング10aのギヤ11a、11bを覆う部分はスラスト軸受22、23をなしており、バランサシャフト8と一体をなすギヤ11aの軸線方向両端面に当接している。この上側ケーシング10aのギヤ11a、11bを覆う部分は外方、特に上方に膨出し、この膨出部分の前後面に上側ケーシング10aの上面（外面）と連通するオイル通路24、25が設けられている。このオイル通路24、25が連通する上側ケーシング10aの外面には前後方向に延在するリブ10cがその周囲を覆うように形成されており、エンジンEから飛来または滴下してリブ10c間、即ち油溜まりに入ってきたオイルをオイル通路24、25に導き、好適にギヤ11a、11b及びスラスト軸受22、23に供給するようになっている。また、上記リブ10cにより上側ケーシング10aの剛性が向上しているのは云うまでもなく、特に、図5に示すように、上側ケーシング10aのギヤ11a、11bを覆う膨出部分と、バランサウエイト8c、8d、9c、9dを覆う膨出部分との間にリブ10cが設けられていることにより、その剛性が著しく向上している。

【0018】一方、図7に良く示すように、後記するオイルポンプボディ7aの上面にも上記同様なリブ7fが形成されている。従って、リブ7f間、即ち油溜まりに入ってきたオイルをも上側ケーシング10aの上面及びオイル通路24を介してスラスト軸受22、23に供給するようになっている。ここで、オイルポンプボディ7aの上面、即ち油溜まりの底面は、これと隣接する上側ケーシング10aの上面、即ち油溜まりの底面よりもHだけ高くなっている。そのため多少の組付誤差があっても十分にスラスト軸受22、23にオイルを供給することが可能となっている。

【0019】また、図5、図6及び図10に良く示すように、下側ケーシング10bにはオイルポンプ7のオイルポンプボディ7aが一体成形されている。このオイルポンプボディ7aのポンプ室7bに他方のバランサシャフト9の一端部が突入し、トロコイドポンプのインナロータ7cが取り付けられている。このインナロータ7cとアウトロータ7dとを組み合わせるポンプキャップ7eを整合させ、組み付けることによりポンプ室7b及びオイル導入通路の一部が画定されることとなる。そして、実際にインナロータ7cがアウトロータ7dと協働して下側ケーシング10bの下部に設けられたオイルストレーナ27からオイル導入通路28を介してオイルパ

ン5内のオイルを吸い上げ、エンジン各部へ供給するようになっている。

【0020】ここで、図6、図8～図10に良く示すように、オイルストレナ27からポンプ室7bに至るオイル導入通路28が、下側ケーシング10bと一体的にその下端に形成され、これにより下側ケーシング10bが補強されている。また、オイル導入通路28はバランサシャフト8とバランサシャフト9との間及びギヤ11a、11b間にその軸線方向と略平行に延在しており、両バランサシャフト8、9間及びギヤ11a、11b間に入り込むことにより、下方に膨出せず、小型化されている。

【0021】尚、上記したバランサシャフト8とバランサシャフト9との間、即ち両バランサシャフト8、9間とは、両バランサシャフト8、9の最も大径な部分、即ち、バランサウエイト8c、8d、9c、9dの回転軌跡に対する共通の接線Lhよりも、上方側、即ちバランサシャフト8、9の軸心側にオイル導入通路28の一部が配置されていることを意味する(図11、12)。ギヤ11a、11b間も同様である。

【0022】特に、図12に示すように、バランサウエイト8c、9c間、またはバランサウエイト8d、9d間にオイル導入通路28がある場合にはバランサウエイト8c、9c間、またはバランサウエイト8d、9d間のデッドスペースにオイル導入通路28がうまく収まり、下方への膨出が一層抑えられる。

【0023】また、図8に示すように、オイル導入通路28は、下側ケーシング10bの底壁を両バランサシャフト8、9間側及びオイルパン5の底面側に膨出させて画定されている。そのため、下方への膨出が抑えられているばかりでなく、下側の膨出部分がオイルパン5の油面Loに触れることにより、油面Loのあばれを防止することができる。

【0024】一方、図11に良く示すように、バランサウエイト8c、8d、9c、9dの位置する部分では、上側ケーシング10aと下側ケーシング10bとの間に上向きの開口30、31が設けられている。従って、両バランサシャフト8、9の回転に伴いバランサウエイト8c、8d、9c、9dが下側ケーシング10bの底部に溜まったオイルを開口30、31から外部に掻き出すようになっている。また、この開口30、31の上部は補強リブを兼ねる突条32、33に間隙をもって覆われており、エンジンE本体側からの不必要なオイルの進入を防止している。

【0025】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明によるエンジンのバランサシャフト支持構造によれば、シリンダブロック下方のオイルパン内に一對のバランサシャフトを互いに平行に受容してなるケーシングに於ける両バランサシャフトの間及び／または両バランサ

シャフト同士を連結するべく両シャフトに設けられたギヤの間に設けられ、両者を連結するギヤ間に、オイル吸入口とオイルポンプとを連通するオイル導入通路を画定する構造とすることで、オイル導入通路を両バランサシャフト間及び／または両バランサシャフト同士を連結するべく両シャフトに設けられたギヤの間のデッドスペースに画定することができ、外方への膨出を抑えることができるばかりでなく、このオイル導入通路を画定する部分がケーシングの補強部材としても機能してその耐久性が向上する。また、オイル導入通路を或る程度長くしてもケーシングの重量変化は小さいことからオイル吸入口のレイアウト自由度が向上する。

【0026】また、オイル導入通路が、下側ケーシングの底壁を両バランサシャフト間側及び前記オイルパンの底面側に膨出させて画定されていることにより、外方への膨出を極力抑えられるばかりでなく、下側の膨出部分がオイルパン内の油面に触れればそのあばれを防止することができる。またオイル導入通路部材を別途設ける場合に比較してケーシングの軽量化も可能となる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】エンジンの要部縦断面図。

【図2】図1のII-II線について見た断面図。

【図3】図2のIII-III線について見た断面図。

【図4】本実施形態の変形例を示す図3と同様な図。

【図5】図1のV-V線について見た断面図。

【図6】本発明が適用された二次バランサ装置の底面図。

【図7】図5の要部拡大図。

【図8】図5のIX-IX線について見た断面図。

30 【図9】図5のIX-IX線について見た断面図。

【図10】図2のX-X線について見た断面図。

【図11】図2のXI-XI線について見た断面図。

【図12】本実施形態の変形例を示す図11と同様な図。

【符号の説明】

1 クランクシャフト

2 シリンダヘッド

3 シリンダブロック

4 ロアブロック

40 5 オイルパン

6 二次バランサ装置

7 オイルポンプ

7a オイルポンプボディ

7b ポンプ室

7c インナロータ

7d アウタロータ

7e ポンプキャップ

7f リブ

8、9 バランサシャフト

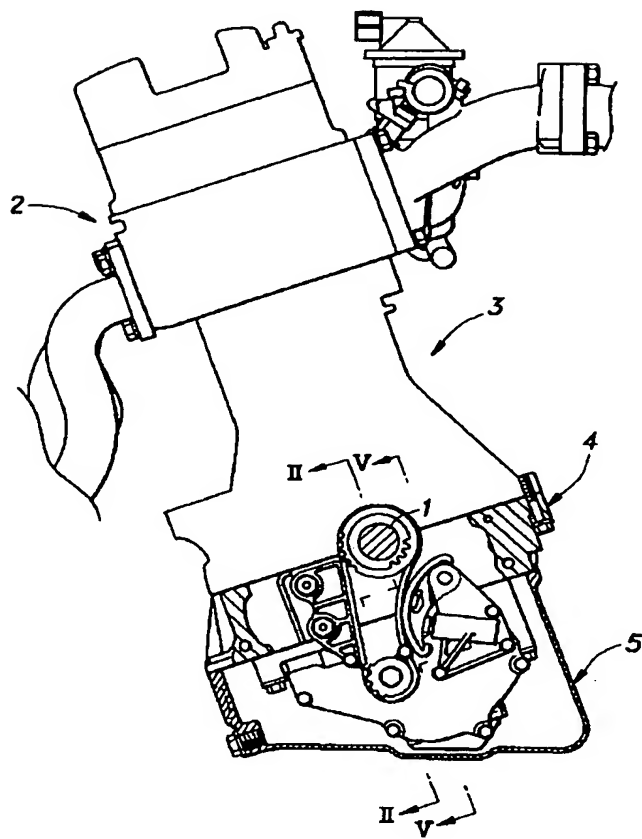
50 8a、9a 第1ジャーナル部

- 8b、9b 第2ジャーナル部  
 8c、8d、9c、9d バランサウェイト  
 10a 上側ケーシング  
 10b 下側ケーシング  
 10c リブ  
 11a、11b ギヤ  
 12 スプロケット  
 13 無端チェーン  
 14 スプロケット  
 16、17 軸受

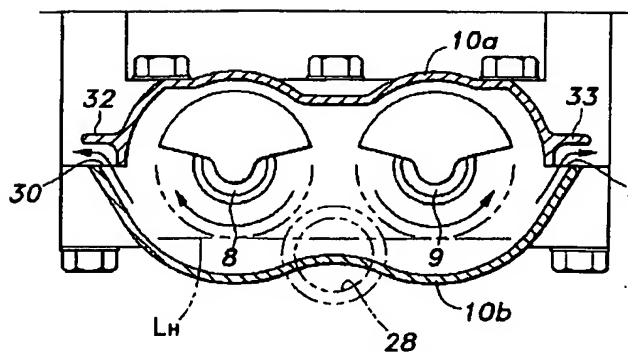
- \* 18、19 軸受  
 20、21 通しボルト  
 22、23 スラスト軸受  
 24、25 オイル通路  
 27 オイルストレーナ  
 28 オイル導入通路  
 30、31 開口  
 32、33 突条  
 E エンジン

\* 10

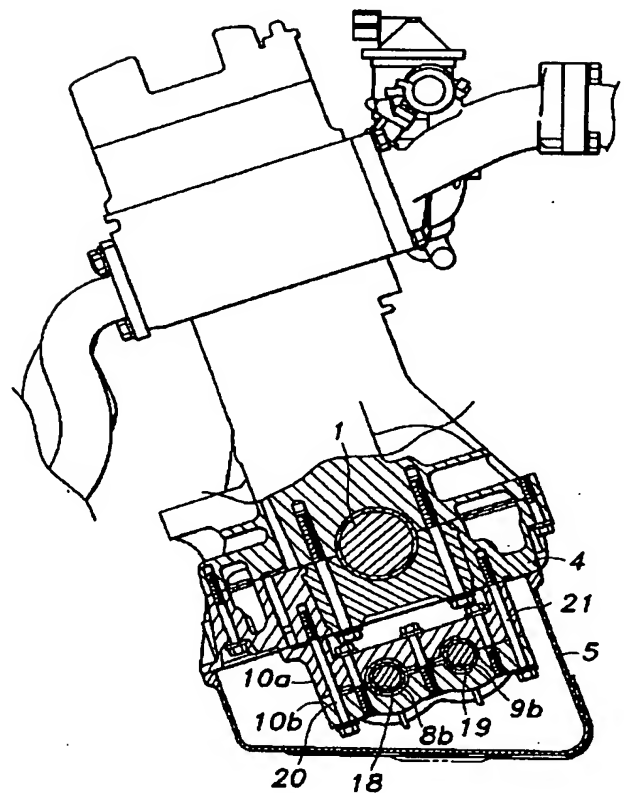
【図1】



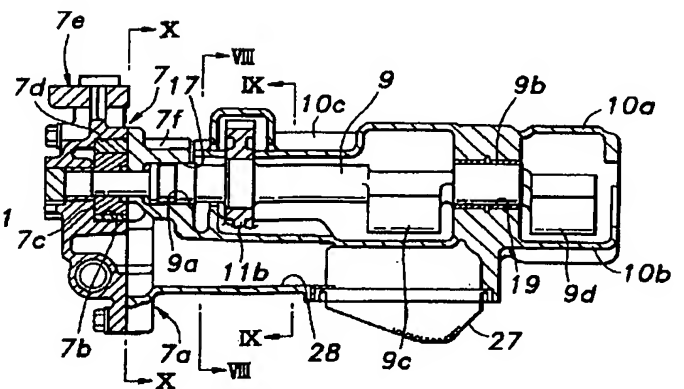
【図11】



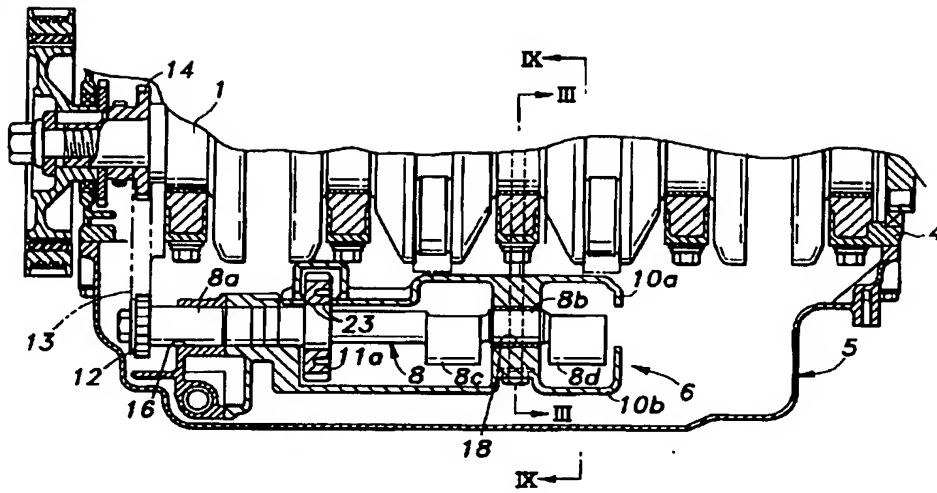
【図3】



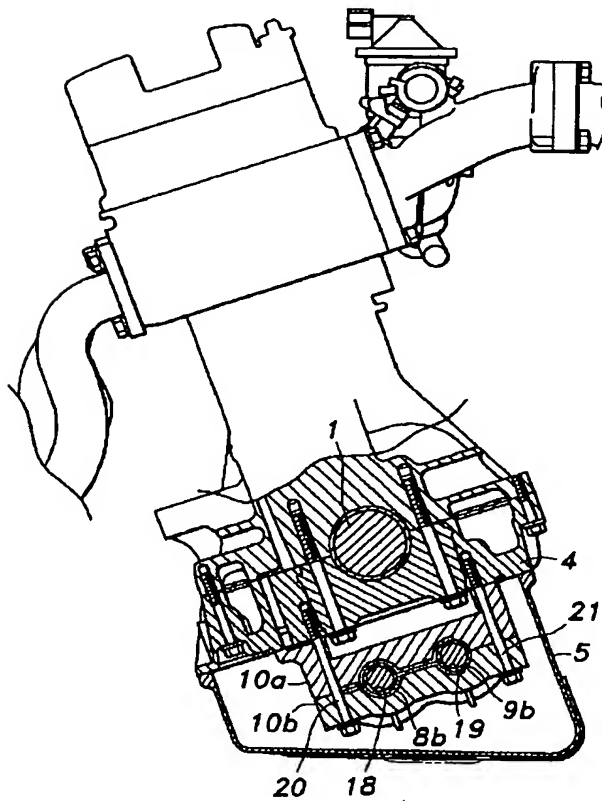
【図5】



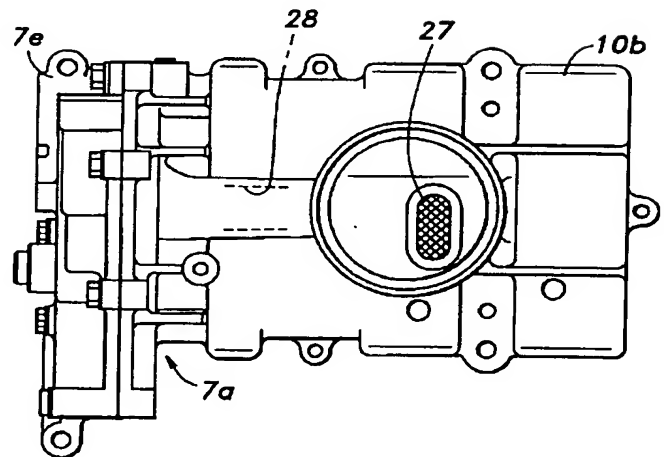
【図2】



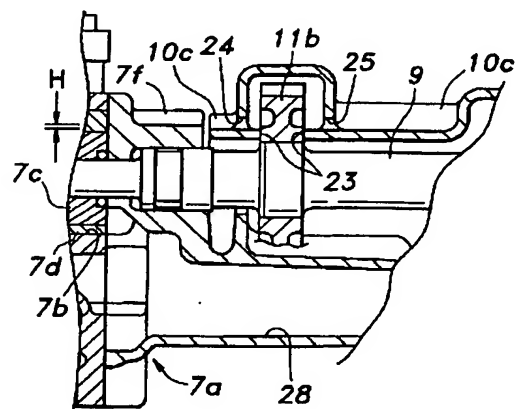
【図4】



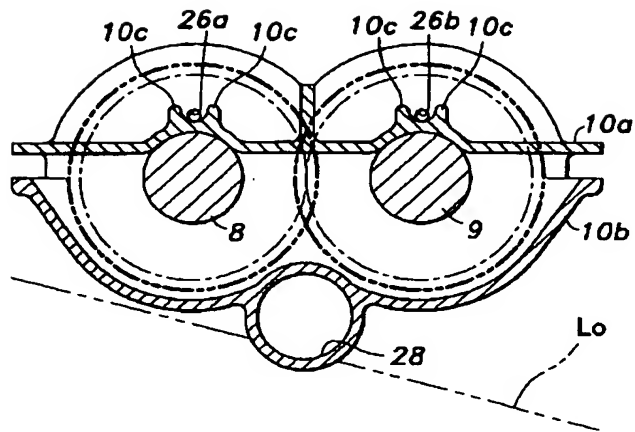
【図6】



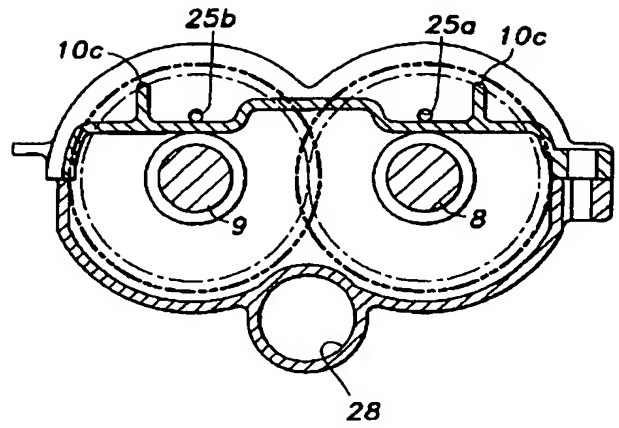
【図7】



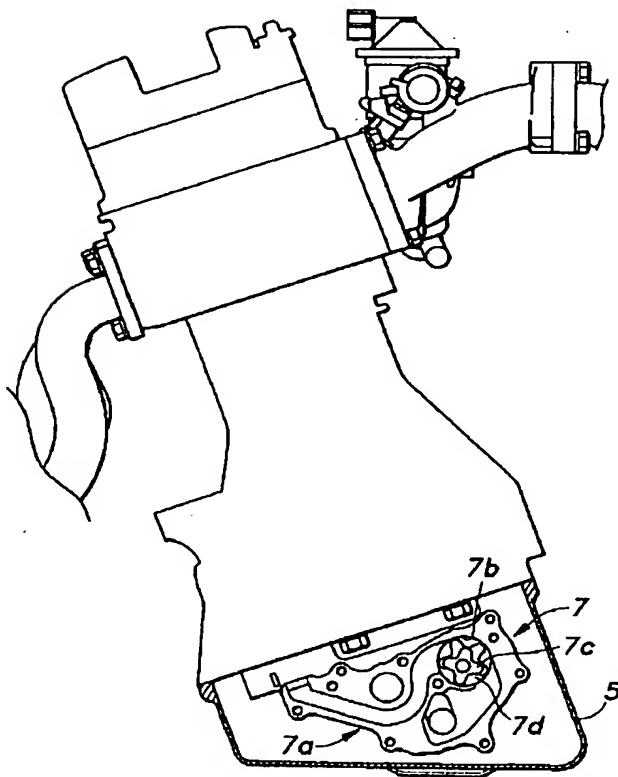
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

